

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA

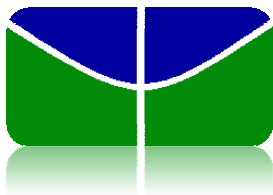
KATHLEEN MARILIANE ABREU BRANDÃO

**TAXA DE PRENHEZ EM BOVINOS SUBMETIDOS À IATF UTILIZANDO
DIFERENTES PROTOCOLOS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO**

**Monografia apresentada para conclusão
do curso de Medicina Veterinária da
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília**

Brasília-DF

1º / 2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA

KATHLEEN MARILIANE ABREU BRANDÃO

**TAXA DE PRENHEZ EM BOVINOS SUBMETIDOS À IATF UTILIZANDO DIFERENTES
PROTOCOLOS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO**

Monografia apresentada para conclusão do
curso de Medicina Veterinária da
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília

Orientador: Prof. Ivo Pivato

Supervisor: M.V. José Augusto Salim de Miranda

Brasília-DF

1º/ 2012

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

BRANDÃO, K.M.A. Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, 52p. Monografia.

FICHA CATALOGRÁFICA

Brandão, Kathleen Mariliane Abreu

Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro./ Kathleen Mariliane Abreu Brandão; Orientação do Professor Ivo Pivato; Supervisão do Médico Veterinário José Augusto Salim de Miranda. - Brasília 2012.

52p.

Monografia - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2012.

1. Bovinos. 2. eCG. 3. IATF 4. Protocolos 5. Shang. Pivato.I.
Título.

Cessão de direitos

Nome do Autor; Kathleen Mariliane Abreu Brandão

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro.

Ano: 2012

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Kathleen Mariliane Abreu Brandão

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: BRANDÃO, Kathleen Mariliane Abreu

Título: Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro.

Monografia de conclusão do Curso de Medicina Veterinária
apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. IVO PIVATO

Instituição: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. RODRIGO DE OLIVEIRA ARRUDA Instituição: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Julgamento: _____

Assinatura: _____

M.V. JOSÉ AUGUSTO SALIM DE MIRANDA Instituição: MEMBRO EXTERNO

Julgamento: _____

Assinatura: _____

*Dedico este trabalho a minha mãe Ruth e minha irmã
Caroline que sempre acreditaram no meu esforço e
dedicação e por terem trilhado esse caminho comigo,
segurando a minha mão nos momentos mais difíceis.
Amo vocês.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me abençoado com a dádiva da vida, por ter me dado a benção de ter uma família tão especial e muitas outras graças.

À todos familiares, amigos, colegas que acreditaram na minha escolha e que torceram e torcem pelo meu crescimento profissional e pessoal.

À minha família querida, principalmente a minha mãe e minha irmã que eu tanto amo, por terem me ajudado me incentivando nos meus momentos em que eu achava que não conseguiria, sempre me colocando para cima, me fazendo acreditar em mim e que eu venceria mais essa jornada.

Ao meu querido professor e orientador Ivo Pivato pela confiança, amizade, apoio e aprendizado concedido a mim. Com certeza um espelho para a minha vida profissional.

Ao Médico Veterinário José Augusto Salim de Miranda com quem eu tive a honra de trabalhar e assim aprender muito profissionalmente como intelectualmente. Obrigada por dividir seu conhecimento comigo, pela paciência e boa vontade em me ajudar. E claro pela amizade que levarei com imenso carinho pelo resto da minha vida.

A todos os professores que também fizeram parte dessa longa caminhada, que me ensinaram a cada dia ao longo desses cinco anos o dom de ser Médico Veterinário.

As minhas grandes amigas: Cyntia, Ludmila, Andréa, Jussara, Geisa e Alessandra que também foram grandes incentivadoras ao longo dessa jornada aguentando as minhas reclamações, os meus choros, discussões e também muitos momentos de felicidades e boas risadas. Obrigada por terem trilhado esse caminho comigo.

Enfim a Turma 22, a minha turma. Deus não poderia ter colocado pessoas melhores na minha vida do que vocês. Obrigada!

EPÍGRAFE

“É preciso ter paciência com as lagartas
se quisermos conhecer as borboletas”.

Ruth Rocha

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de prenhez de vacas de corte de diferentes categorias – nulíparas, solteiras (sem cria ao pé), primíparas e pluríparas (com cria ao pé), em programas de inseminação artificial (IA), utilizando práticas de desmame temporário (Shang), e diferentes protocolos de sincronização de estros para IATF. O trabalho foi realizado em 7 fazendas no norte de Goiás com 927 fêmeas zebuínas com escore de condição corporal médio de 3,1 (escala de 1-5). O período de realização do experimento foi de novembro de 2011 a fevereiro de 2012. Foi utilizado um protocolo hormonal base para a IATF para todos os animais. Consistia na aplicação de benzoato de estradiol (2 mg, IM) e inserção de um dispositivo intravaginal contendo 1,9 g de progesterona (CIDR-B®) no Dia 0. No D-7 esses animais recebiam uma injeção IM de 2,5mL de PGF2 α Dinoprost trometamina - (Lutalyse®, Pfizer, Brasil, 5mg/mL). No D-9 foi retirado o dispositivo intravaginal e injetado IM 0,5ml de cipionato de estradiol (E.C.P.®, Pfizer, Brasil, 2mg/ml) e dependendo da categoria os animais recebiam IM 300UI de eCG (Novormon® 5000 UI/ 25mL). As fêmeas com bezerro ao pé no D-9 foram submetidas ao desmame temporário (Shang), os bezerros eram retirados e colocados em piquetes longe de suas mães, onde essas não poderiam ver, ouvir ou sentir o cheiro de suas crias, sendo reunidos novamente com as mães após a IATF, sendo reunidos novamente com as mães após a IATF. No D-11 foi realizada a IATF, com sêmen descongelado em água a em torno de 5° C (água com gelo) durante 1 minuto. Os resultados mostram uma variação nos índices de prenhez das fêmeas na categoria primípara, onde as taxas variaram de 18% (Shang) a 59,4% (Shang + eCG). Já as fêmeas solteiras apresentaram as maiores taxa de prenhez, com média de 80%. Os resultados de taxa de prenhez se mostraram satisfatórios em vacas pluríparas com o uso do eCG (59,0%), com o uso do Shang (55,6%) e ainda com a associação eCG + Shang 70,4%. No grupo das nulíparas, a taxa média foi de 69,1%. Foi observado que houve variação nas taxas de prenhez entre as fazendas, onde houve influencia principalmente da nutrição e manejo. Em conclusão os resultados evidenciam que utilização do desmame interrompido (Shang) apresenta um efeito positivo nas taxas de prenhez, assim como a utilização do eCG e a associação de ambos, desde que seja respeitado o manejo e a condição corporal dos animais submetidos ao método. O descongelamento de sêmen a 5°C proporcionou taxas de prenhez adequadas.

Palavras-chave: Bovinos, eCG, IATF, Protocolos, Shang.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the pregnancy rate of beef cows of different categories - nulliparous, weaned cows, primiparous and pluriparous in programs of artificial insemination (AI) using temporary weaning practices (Shang) eCG or eCG + Shang and estrus synchronization protocol for FTAI. The study was performed in 7 farms of northern Goiás and a total of 927 female zebu with body condition score of 3,1 (scale 1-5) were inseminated. The period of the experiment was from November 2011 to February 2012. A basic hormonal protocol was used for all animals, consisting of EB (2 mg, intramuscular injection, IM) and an intravaginal device containing 1.9g of progesterone (CIRD-B®) on Day 0; in D-7 these animals received an IM of 2.5 mL of PGF2 α tromethamine Dinoprost (Lutalyse®, Pfizer, Brazil, 5mg/mL); in D-9 the intravaginal device was removed and injected 0.5 ml IM estradiol cypionate (ECP®, Pfizer, Brazil, 2mg/ml) and depending on the category the animals received IM 300UI eCG (Novormon® 5000 IU / 25mL). The females with suckling calves in D-9 had their calves withdrawal and were placed in paddocks away from their mothers, where these could neither see, hear or smell their offspring (Shang system) being gathered again with their mothers after FTAI. The FTAI was performed at D-11 with thawed semen in water at temperature about 5 ° Celsius (ice water) for 1 minute. The results show a greater variation in pregnancy rates in primiparous females (18.8% to 59.4%). Weaned cows had the highest pregnancy rate, an average of 80%. The results of pregnancy rates were satisfactory in multiparous cows with the use of eCG (59.0%), with the use of the Shang (55.6%), and the association with eCG + Shang (70.4%). In the group of nulliparous females the pregnancy rate was 69.1%. Was observed a variation on pregnancy rates among farms caused mainly by nutrition and handling of animals. In conclusion, the results showed that use of Shang has a positive effect on pregnancy rates, as well as the use of eCG or the combination of both, but has a effect of handling and body condition of the animals subjected to the method. The method of thawing semen at 5 ° C yields adequate pregnancy rates.

Keywords: Cattle, eCG, FTAI, Protocols, Shang.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo estral em fêmeas bovinas.....	21
Figura 2. Esquema de ciclo estral com 2 ondas foliculares.....	21
Figura 3. Ciclo estral com 2 ondas foliculares – ação hormonal.....	22
Figura 4. Esquema de ciclo estral com 3 ondas foliculares.....	22
Figura 5. Dinâmica folicular e hormonal em um ciclo de 3 ondas foliculares.....	23
Figura 6. Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com bezerro ao pé (eCG).....	32
Figura 7. Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com bezerro ao pé (eCG + Shang).....	32
Figura 8: Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com e sem bezerro ao pé.....	33
Figura 9: Taxa de prenhez e condição corporal das diferentes categorias.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Rebanho (mil cabeças), produção, consumo, exportação (mil toneladas) e participações do Brasil no comércio mundial de carnes 2007 a 2010.....	15
Tabela 2. Evolução da Inseminação Artificial no Brasil – Sêmen Nacional e Importado.....	17
Tabela 3. Evolução da Inseminação Artificial no Brasil – Gado de Corte e Gado de Leite.....	17
Tabela 4: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 1.....	35
Tabela 5: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 2.....	35
Tabela 6: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 3.....	35
Tabela 7: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 4.....	35
Tabela 8: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 5.....	36
Tabela 9: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 6.....	36
Tabela 10: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 7.....	36
Tabela 11: Categoria, condição corporal (CC), e taxa de prenhez das fazendas agrupadas.....	36
Tabela 12: Condição corporal (CC), e taxa de prenhez geral para todas as fazendas e categorias.....	36
Tabela 13: Categoria, tratamento, condição corporal (CC), e taxa de prenhez das fazendas agrupadas.....	37
Tabela 14: Categoria e taxa de prenhez entre as fazendas.....	37

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

BE – Benzoato de Estradiol

CC – Condição Corporal

CL – Corpo lúteo

CIDR – *Controlled Internal Drug Release*

eCG – Gonadotrofina coriônica equina

FSH – Hormônio Folículo estimulante

GnRH – Hormônio liberador de gonadotrofina

IATF – Inseminação Artificial em tempo fixo

IM – Intramuscular

LH – Hormônio Luteinizante

P4 – Progesterona

PGF_{2α} – Prostaglandina

TTR – Teste de Termorresistência

UI – Unidade Internacional

VE – Valerato de Estradiol

SUMÁRIO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1. Fisiologia do ciclo estral.....	18
2.2. Hormônios do ciclo estral.....	25
2.2.1. Hormônio Liberador de Gonadotrofinas.....	25
2.2.2. Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH).....	25
2.2.3. Estrógeno.....	26
2.2.4. Progesterona.....	26
2.2.5. Prostaglandina.....	26
2.2.5. Ocitocina.....	27
2.3. Sincronização do estro.....	27
2.4. Hormônios usados na sincronização.....	28
3. EXPERIMENTO.....	31
3.1. Materiais e Métodos.....	31
3.1.1. Local e período.....	31
3.1.2. Animais.....	31
3.1.3. Protocolo de sincronização de cio.....	31
3.1.4. Tratamentos.....	33
3.1.5. Sêmen.....	34
3.1.6. Inseminação Artificial.....	34
3.1.7. Diagnóstico de Gestação.....	34
3.1.8. Análise Estatística.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5. CONCLUSÃO.....	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira, numa análise retrospectiva, era caracterizada pelo atraso, resistência às inovações tecnológicas e gestão arcaica, o que marcou negativamente a atividade ao longo de várias décadas. Contudo, a bovinocultura de corte contrapõe-se fortemente a essa situação e passa a utilizar importantes inovações na gestão e no uso de tecnologias (BARCELLOS et al., 2004).

A cadeia da pecuária de corte no Brasil é uma das atividades mais importantes do agronegócio brasileiro. Possui o maior rebanho comercial do mundo com, aproximadamente 209 milhões de cabeças (ANUALPEC 2010), podendo ser considerado, historicamente, como tendo um rebanho bovino de evolução contínua desde 1961, apesar de ter ocorrido nos períodos de 1995-96 e 2005-07, pequenos decréscimos que variam de 0,61 a 2,98% (FAOSTAT, 2011) e do decréscimo do abate de fêmeas (ANUALPEC, 2010).

Nos últimos dez anos a bovinocultura brasileira vem passando por profundas modificações, sendo observadas alterações significativas na sua produção e produtividade. A ampliação das fronteiras agrícolas no centro-oeste e no norte do país permitiu um crescimento acentuado do efetivo bovino (BARCELLOS et al. 2009) .

O Brasil possui um dos maiores consumos per capita do mundo 40 kg/hab./ano, sendo abatidos anualmente 39,5 milhões de cabeças bovinas. Outro aspecto a ser observado é que consumimos, aproximadamente, 83,5 % da nossa produção, e exportamos 16,5 % - produção de 9,1 milhões de toneladas, consumo de 7,6 milhões de toneladas, exportação de 1,5 milhão de toneladas. Das exportações, 71% referem-se a carne in natura, sendo exportada para 87 países, entre eles Rússia, Irã, Egito. Além disso, do volume exportado, 17% correspondem à carne industrializada e 11% a miúdos e outros (ABIEC, 2011).

O desenvolvimento de técnicas inovadoras da bovinocultura e a evolução genética animal têm contribuído para o aumento da qualidade nas atividades frigoríficas, assim como o aumento da qualidade da carne no cenário mundial (Tabela 1).

Tabela 1. Rebanho (mil cabeças), produção, consumo, exportação (mil toneladas) e participações do Brasil no comércio mundial de carnes 2007 a 2010.

	2007	2008	2009	2010
Rebanho Brasileiro*	173.830	175.437	179.540	185.159
Rebanho Mundial*	1.021.869	1.025.053	1.019.634	1.006.555
Participação do Rebanho Brasileiro	17,01%	17,11%	17,61%	18,40%
Produção de Carne no Brasil*	9.855	9.902	9.689	9.885
Produção Mundial Carne*	58.618	58.600	57.356	57.323
Participação da Produção de Carne	16,81%	16,90%	16,89%	17,24%
Consumo Carne no Brasil*	7.144	7.252	7.374	7.592
Exportação de Carne pelo Brasil**	2.711	2.650	2.315	2.293
Exportação Mundial de Carne *	7.570	7.490	7.322	7.609
Participação na Exportação	35,82%	35,37%	31,62%	30,13%

* Fonte: USDA-FAZ (2011)

**Fonte: ABIEC (2010)

Durante essa década novas tecnologias de produção foram consolidadas e difundidas aos sistemas produtivos. O melhoramento genético em rebanhos bovinos, baseado na seleção de indivíduos com maior desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, capacidade de conversão alimentar, habilidade materna, fertilidade e precocidade sexual, possibilita o aumento da produtividade de carne. Assim, a eficiente disseminação deste material genético proporciona maior retorno econômico para a atividade (SÀ FILHO et al. 2008; BARICHELLO et al., 2011).

As novas tecnologias somadas ao uso de raças e cruzamentos mais adaptados para cada região e suas particularidades, principalmente em termos de condições climáticas, permitiram um desenvolvimento mais rápido da agropecuária brasileira. Os avanços tecnológicos observados na pecuária durante os últimos anos, indicam a necessidade de obtermos um rebanho lucrativo, e as fazendas produtoras de gado de corte, não podem se dar o luxo de trabalhar com índices baixos de fertilidade do rebanho, por isso é que estão sendo muito utilizados os programas de IATF, com objetivo de maximizar o número de bezerros nascidos na propriedade.

Em termos de melhoramento genético, a Inseminação Artificial (IA) tem sido a grande ferramenta de disseminação em massa de genética adequada aos sistemas produtivos mais

intensificados. Tendo sido implementada comercialmente na década de 60, ao longo dos últimos anos a IA alcançou as mais distantes fronteiras pecuárias do Brasil, aumentando a oferta de reprodutores melhorados com genética superior comprovada o que pode acarretar no melhoramento genético de 93% do rebanho nacional (GORDO, 2011).

Nos últimos dez anos a IA cresceu a uma taxa anual média superior a 10%, tornando o Brasil um dos maiores utilizadores desta técnica em números absolutos. Dados da ASBIA 2011 demonstraram que a Inseminação Artificial no Brasil vive um verdadeiro Circulo Virtuoso. Houve um crescimento expressivo de 23%, significando que a quantidade de matrizes inseminadas ultrapassou o patamar de 10% e consequentemente, tanto novos clientes aderiram à técnica como os produtores tradicionais ampliaram a sua utilização (ASBIA, 2011).

A utilização da IATF tem aumentado nos últimos anos por apresentar vantagens em relação a IA. De 2002 até 2012 houve um crescimento de mais de 50 vezes no número de fêmeas submetidas a protocolos de IATF. Mas mesmo assim, apenas 7% do rebanho de fêmeas aptas a reprodução são inseminadas (GORDO, 2011).

A IATF ou Inseminação Artificial em Tempo Fixo é uma técnica que visa facilitar o manejo da inseminação artificial e como qualquer outra técnica não pode ser aplicada em todas as condições de manejo existentes e merece uma detalhada avaliação de todas as condições que afetam seu sucesso.

Essa técnica traz como grandes vantagens o aumento da taxa de serviço, pois 100% dos animais tratados são inseminados, a antecipação da prenhez na estação de monta sendo assim mais vacas prenhes no início da estação, a redução do intervalo entre partos e a formação de lotes homogêneos de bezerros. Outro ponto positivo é a concentração e otimização da mão de obra para a execução de tarefas específicas em momentos específicos do ciclo de produção como o manejo reprodutivo, o nascimento de bezerros, a desmama e a formação dos lotes de recria e engorda. Por esses motivos a IATF está ganhando espaço e credibilidade nas propriedades brasileiras a cada ano que passa.

A IATF também vem impulsionando o comercio de sêmen que vem crescendo a cada ano devido a uma crescente difusão dessa técnica. A quantidade total de doses de sêmen comercializadas no Brasil em 2011 foi superior a 2010 (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Evolução da Inseminação Artificial no Brasil – Sêmen Nacional e Importado.

Ano	NACIONAL			IMPORTADO			TOTAL GERAL	
	VENDAS	PART %	EVOL %	VENDAS	PART %	EVOL %	VENDAS	EVOL %
2008	4.231.222	56,71%		3.229.737	43,29%		7.460.959	
2009	4.558.017	55,82%	7,72%	3.608.195	44,18%	11,72%	8.166.212	9,45%
2010	5.417.345	56,21%	18,85%	4.219.992	43,79%	16,96%	9.637.337	18,01%
2011	6.766.626	56,83%	24,91%	5.140.137	43,17%	21,80%	11.906.763	23,55%

Fonte: ASBIA – 2011

Tabela 3. Evolução da Inseminação Artificial no Brasil – Gado de Corte e Gado de Leite.

Ano	CORTE			LEITE			TOTAL GERAL	
	VENDAS	PART %	EVOL %	VENDAS	PART %	EVOL %	VENDAS	EVOL %
2008	3.715.638	49,80%		3.745.321	50,20%		7.460.959	
2009	4.488.285	54,96%	20,79%	3.677.927	45,04%	-1,80%	8.166.212	9,45%
2010	5.529.175	57,37%	23,19%	4.108.162	42,63%	11,70%	9.637.337	18,01%
2011	7.011.641	58,89%	26,81%	4.895.122	41,11%	19,16%	11.906.763	23,55%

Fonte: ASBIA – 2011.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Fisiologia do Ciclo Estral e Foliculogênese

O ciclo estral é uma pequena fração do processo reprodutivo de uma fêmea, no qual envolve um complexo processo fisiológico e molecular. A integração do eixo hipotálamo-hipófise-gônada é fundamental para o início da puberdade e para o controle espacial e temporal dos eventos que controlam a gametogênese nos mamíferos (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

A formação do eixo reprodutivo inicia durante o período embrionário. Estudos experimentais revelaram que novilhas, a partir de 1 até os 3 meses de idade, já apresentam um sistema hipotalâmico-hipofisário-gonadal funcionalmente maduro (BARNES et al., 1980; NAKADA et al., 2002).

A puberdade é o momento em que ocorre a primeira ovulação com manifestação estral, seguida pelo desenvolvimento de um corpo lúteo funcional (FOSTER & NAGATANI, 1999). A idade a puberdade pode ser influenciada pelo ambiente físico, fotoperiodismo, idade e raça da mãe, raça do pai, heterose, peso corpóreo afetado pela nutrição e taxas de crescimento antes e após o desmame (HAFEZ & HAFEZ, 2004). A idade média para o aparecimento da puberdade em novilhas taurinas bem nutridas é em torno de 10 a 12 meses para raças leiteiras e entre 11 e 15 para raças de corte. Novilhas zebuínas atingem a puberdade aproximadamente aos 18-24 meses de idade (JAINUDEEN & HAFEZ, 1993).

Após a puberdade, a fêmea desenvolve um padrão rítmico de eventos fisiológicos que promovem alterações morfológicas no sistema reprodutor e mudanças comportamentais no animal. Estas modificações fisiológicas e de comportamento são cíclicas e contínuas, sendo interrompidas pela gestação ou alguma condição patológica (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O ciclo estral é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos que são os hormônios hipotalâmicos, as gonadotrofinas produzidas pela adenohipófise e os esteroides secretados pelos ovários. (HAFEZ & HAFEZ, 2004). O controle da secreção das gonadotrofinas durante o ciclo estral exige um delicado balanço entre as complexas interações hormonais.

Núcleos hipotalâmicos secretam hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), que através de um sistema circulatório especial, chamado sistema porta hipotalâmico-hipofisário, estimulam a adenohipófise a secretar o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio folículo estimulante (FSH), que na corrente circulatória promovem a síntese de estrógeno e progesterona

pelos ovários (MORAIS et al., 2002; JAINUDEEN e HAFEZ, 2004). Estes dois últimos exercem influências, através de mecanismos de feedback positivo ou negativo, diretamente na hipófise ou no hipotálamo, tornando possível a continuidade dos eventos cíclicos que caracterizam o ciclo estral (ALBUQUERQUE et al., 2004).

A duração do cio é o limitante para a cobertura, coincidindo com o momento da ovulação. Sendo que este momento é espécie-depedente, podendo variar ainda de fêmea para fêmea de uma mesma espécie, e o momento da ovulação também pode variar de acordo com fatores internos e externos (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O ciclo estral, em bovinos, apresenta intervalos mais ou menos regulares de 21 dias, podendo variar entre 18 a 24 dias. Esse ciclo pode ser dividido em duas fases distintas: a fase folicular ou estrogênica caracterizada pelo proestro e estro culminando com a ovulação e a fase luteínica ou progesterônica constituída pelo metaestro e diestro finalizando-se com a luteólise (MORAES et al., 2002; ALBUQUERQUE et al., 2004).

Proestro - fase em que ocorre a diminuição da produção de progesterona pelo CL devido à sua luteólise. Como consequência da diminuição dos níveis de progesterona, ocorre redução no feedback negativo a nível de hipotálamo e hipófise com posterior descarga dos hormônios GnRH, FSH e LH. Há também um aumento na concentração de estradiol, que alcança o máximo no dia do estro (ALBUQUERQUE et al., 2004; JAINUDEEN e HAFEZ, 2004). Essa fase tem duração de aproximadamente 3 dias.

Estro - cuja duração varia de 6 a 18 horas, a fêmea torna-se receptível à monta em consequência da ação dos estrógenos, que nesse momento atinge a secreção máxima pelos folículos ovarianos e a progesterona se encontra em níveis basais (MORAES et al., 2002; ALBUQUERQUE et al., 2004).

Metaestro – fase com duração de 2 dias e tem início quando a fêmea bovina não aceita mais a monta (ALBUQUERQUE et al., 2004), ocorre a ovulação cerca de 12 horas após a finalização do estro e posteriormente a formação do CL (JAINUDEEN e HAFEZ, 2004). Após a ovulação o nível de Progesterona começa aumentar ao redor do terceiro dia e atinge o platô ao redor do décimo dia já na fase de diestro (ALBUQUERQUE et al., 2004).

O Diestro se inicia quando o CL está formado e se mantém em pleno funcionamento. Há o aumento da concentração de Progesterona (P_4) até o 12º dia do ciclo quando então se

estabiliza e se mantém até o 17º dia do ciclo. A partir daí há o declínio brusco dessa concentração pela ação da Prostaglandina 2 α (PGF 2 α) (ALBUQUERQUE et al., 2004).

O ciclo estral em bovinos ocorre em um padrão de ondas, sendo composto geralmente por duas ou três ondas foliculares (Figuras 2, 3 e 4), (BO et al., 1994; BINELE et al., 2001). Para Diskin et al. (2002), cada onda de crescimento folicular divide-se na fase de recrutamento, seleção, dominância e atresia ou ovulação (Figura 1).

Cada onda folicular é caracterizada por um grupo de pequenos folículos que são recrutados (emergência folicular) e iniciam uma fase de crescimento comum por cerca de 3 dias (GINTER et al., 2003). Destes, apenas um, o folículo dominante, continua seu desenvolvimento, em quantos os outros subordinados sofrem decréscimo de tamanho, (LUCY et al., 1992), estabelecendo assim o fenômeno da divergência folicular.

O processo de recrutamento inicia com a formação dos folículos ditos primários, nos quais, as células que o rodeiam tornam-se cubóides em seu formato e proliferam (células da granulosa). A partir do momento que estas células se multiplicam, e um número maior de camadas celulares rodeiam o ócito, o folículo passa a denominar-se secundário. Então, cavidades intracelulares desenvolvem-se e tornam-se cheias de fluido folicular. Essas cavidades, ao reunirem-se, formam o antro folicular, constituindo, a partir desse momento, os folículos ditos, terciários. Estes folículos durante seu crescimento poderão vir a tornar-se, dominante ou, entrar em atresia. O folículo pré-ovulatório é derivado da última onda, sendo o folículo dominante capaz de ovular se a luteólise ocorrer naturalmente ou de forma induzida (FORTUNE, 1994).

Na presença de altos níveis de progesterona, na qual promove a redução da frequência da pulsatilidade do LH o folículo dominante viável presente na luteólise normalmente se torna o folículo anovulatório (ADAMS, 1999), o qual acaba perdendo a dominância e entra em atresia dando início a uma nova onda folicular (GINTHER et al., 1989; WEBB et al., 1999). Contrariamente, o folículo dominante presente no momento da regressão luteínica culmina na ovulação (Figura 2), (FORTUNE et al., 2004).

A primeira onda culmina com a atresia do folículo dominante por falta do pico pré-ovulatório de LH (Fase luteínica) a segunda onda culmina com a ovulação (Fase folicular, baixa progesterona e pico pré-ovulatório de LH) (Figura 3).

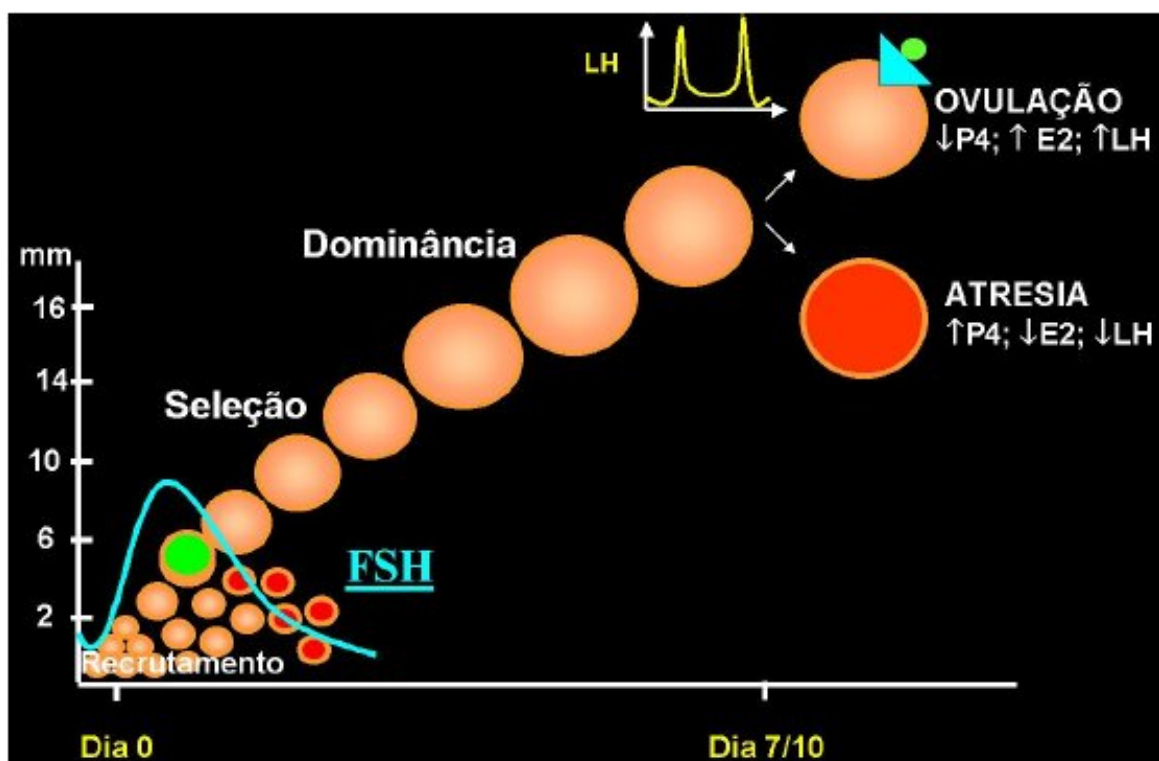


Figura 1. Ciclo estral em fêmeas bovinas

Fonte: TECNOPEC, 2011.

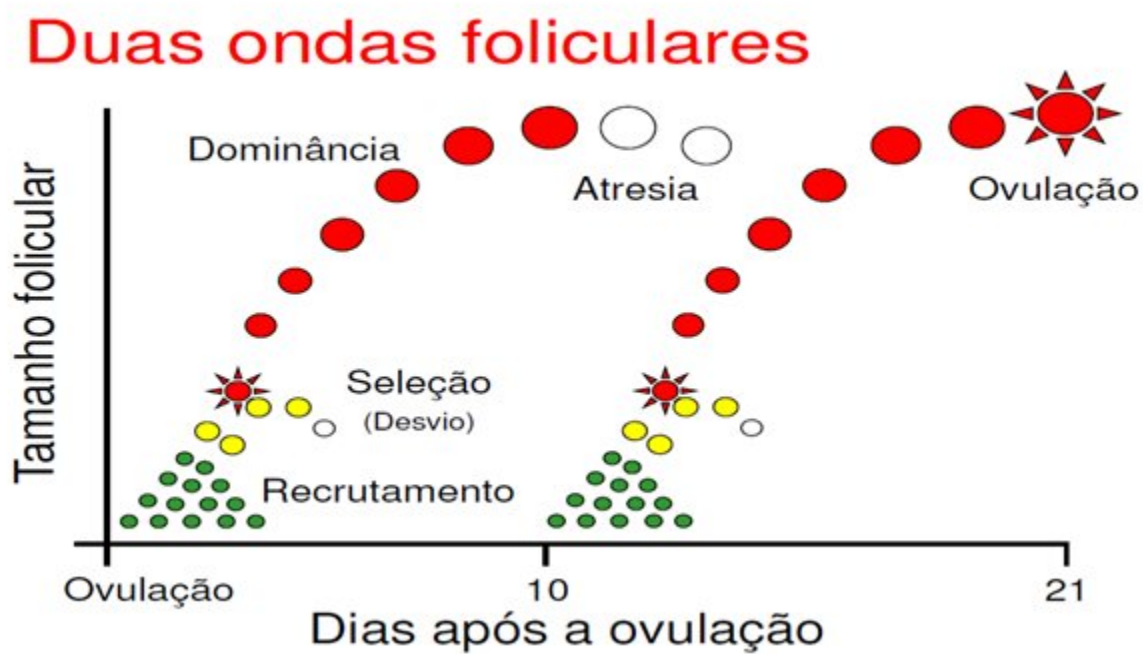


Figura 2. Esquema de ciclo estral com 2 ondas foliculares.

Fonte: Copêndio de Medicina Veterinária – Intervet

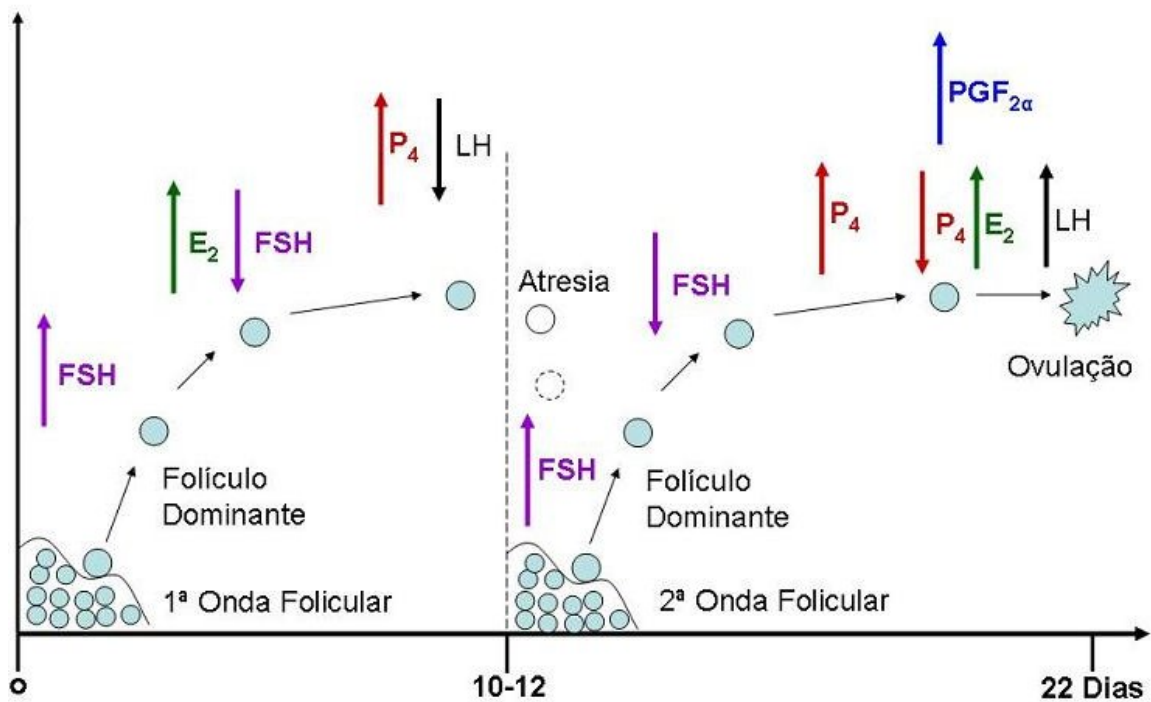


Figura 3. Ciclo estral com 2 ondas foliculares – ação hormonal.
Fonte: IEPEC (2009).

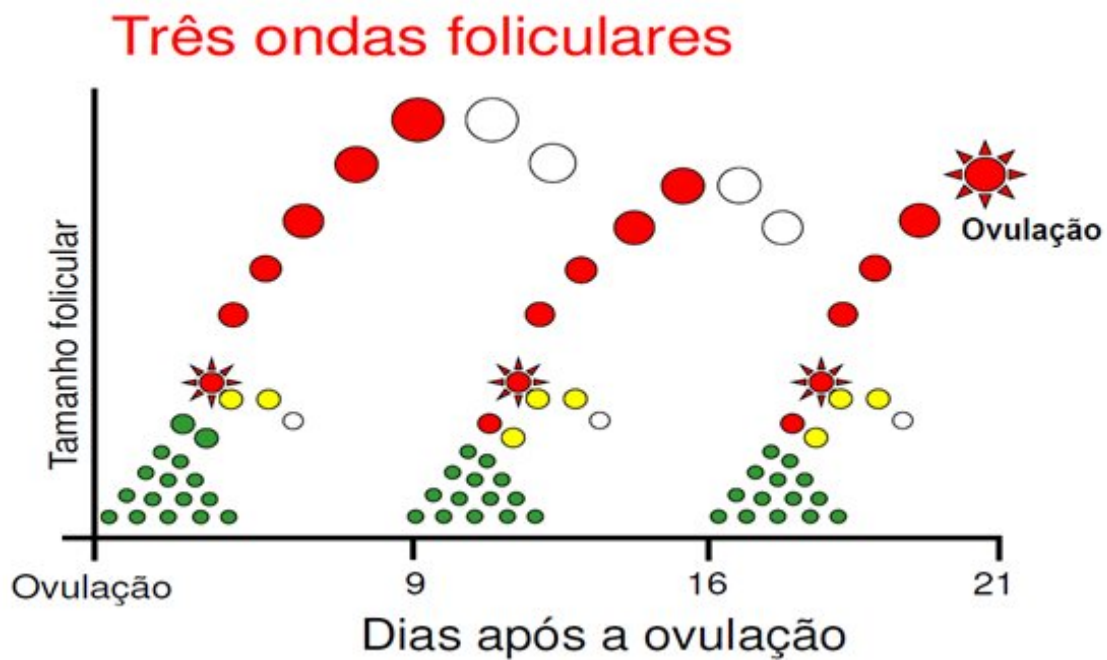


Figura 4. Esquema de ciclo estral com 3 ondas foliculares.
Fonte: Compêndio de Medicina Veterinária – Intervet.

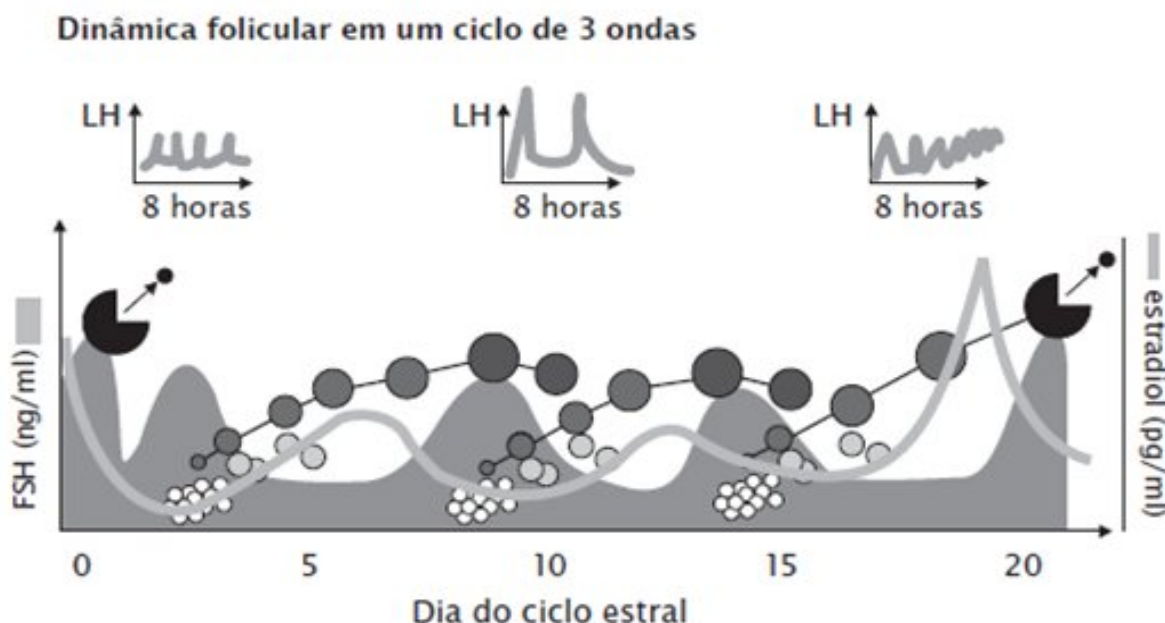


Figura 5. Dinâmica folicular e hormonal em um ciclo de 3 ondas foliculares.
 Fonte: Compêndio de Medicina Veterinária – Intervet.

Conforme apresentado nas figuras 4 e 5, a primeira e a segunda onda culminam com a atresia do folículo dominante por falta do pico pré ovulatório de LH (Fase luteínica). A terceira onda culmina com a ovulação (Fase folicular, baixa progesterona e pico pré ovulatório de LH).

Na fase final da gestação o eixo hipotalâmico-hipofisário está sob efeito de retroalimentação negativa dos esteróides placentais, ovarianos e progesterona, suprimindo a liberação das gonadotrofinas, FSH e LH (YAVAS & WALTON, 2000) inibindo, portanto, a atividade folicular (LABHSETWAR et al., 1964).

Após o parto, ocorre desenvolvimento dos folículos ovarianos que, entretanto, regredem antes de atingirem o estágio pré-ovulatório. Isso se dá pela ausência dos pulsos de LH (hormônio luteinizante da hipófise) e GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) que, por sua vez, são modulados pela ação de opióides endógenos, liberados pelo estímulo da mamada (WILTBANK et al., 2002; YAVAS & WALTON, 2000), evitando desta maneira liberação pulsátil de LH necessária para a maturação e ovulação dos folículos.

Além do ato da mamada, a própria presença física do bezerro junto à mãe também cria um complexo de mensagens metabólicas, neurais (tanto visuais quanto olfatórias) e psicológicas. Esta combinação de mensagens faz com que ocorra diminuição na frequência de liberação de GnRH pelo hipotálamo. Estudos realizados por Williams (1993) com vacas cuja inervação do

úbere foi cirurgicamente retirada, mostram que a mensagem neural direta transmitida do úbere durante a mamada, não é necessária para o desencadeamento do processo. Este autor demonstrou em seus experimentos que o desencadeamento da inibição da atividade ovariana necessita do contato e reconhecimento do próprio bezerro pela vaca, o que ocorre principalmente pela visão e o olfato.

O uso do desmame temporário associado a programas de sincronização de estro tem sido estudado com intuito de aumentar a eficiência reprodutiva em bovinos (QUESADA et al. 2001).

A remoção temporária de bezerros, em vacas com períodos curtos de pós-parto, é capaz de aumentar a frequência dos pulsos de LH e, conseqüentemente, a taxa de crescimento folicular e ovulação, quando aplicada estrategicamente no programa IATF, na retirada dos dispositivos de progesterona (Vasconcelos et al., 2004).

O desmame temporário e a aplicação de eCG propiciam condições de crescimento folicular e seu uso tem se mostrado satisfatório em rebanhos com baixa ciclicidade, condição corporal comprometida e pós-parto precoce (BARUSELLI et al., 2003, PEÑA et al., 2005). Connor et al. (1990), demonstraram que a remoção dos bezerros por um período de 48 horas no 30º dia pós parto, diminui a concentração de β -endorfina no hipotálamo, em vacas de corte.

As técnicas de desmame visam minimizar os efeitos inibitórios da amamentação, visuais e táteis sobre a liberação de GnRH/LH no pós-parto (STAGG et al., 1998, GEARY et al., 2001). Essa técnica pode ser realizada através da separação total dos bezerros por 48-120h, proporcionando incremento na pulsatilidade de GnRH/LH e diminuindo o intervalo entre partos (STAGG et al., 1998, GEARY et al., 2001).

2.2. Hormônios do Ciclo Estral

2.2.1. Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH): é um decapeptídeo sintetizado por neurônios específicos, localizados na região pré-óptica hipotalâmica e liberado de maneira pulsátil na extremidade dos axônios em direção à rede de vasos do sistema porta-hipotalâmico-hipofisário (ESTES et al., 1977), promovendo assim a liberação dos hormônios Folículo Estimulante e Luteinizante pela hipófise anterior.

Sabe-se que a síntese e liberação do GnRH são reguladas por uma complexa associação de fatores externos e intrínsecos, e no pós-parto em bovinos se destacam especialmente a condição nutricional e a amamentação (RUTTER & RANDEL, 1984; WILLIAMS et al., 1993).

Os estrógenos ovarianos também são reguladores desse hormônio, mesmo em baixos níveis, possuem efeito negativo sobre a frequência de pulsos do GnRH durante o anestro pós-parto (SHORT et al., 1979). Essa resposta do SNC é o oposto da que ocorre em vacas ciclando, em que baixas concentrações de progesterona e a crescente secreção de estrógenos induzem o aumento da frequência de GnRH (SHORT et al., 1979; CHAPPELL & LEVINE, 2000).

2.2.2. Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH): esses dois hormônios estimulam o crescimento e a maturação dos folículos ovarianos ou folículos De Graaf, sendo também essenciais para a síntese de estrógenos pelos folículos e especialmente o LH é responsável pela ruptura da parede folicular, ovulação e posterior formação do corpo lúteo (CL).

Segundo McDonald (1989), aparentemente FSH e LH são continuamente sintetizados, sendo que o FSH é produzido de maneira contínua (secreção tônica) e o LH liberado em pulsos durante todo o ciclo estral (secreção pulsátil). As proporções e os níveis destas gonadotrofinas mudam durante as diferentes fases do ciclo estral. A concentração de FSH aumenta consideravelmente nos 3 - 4 dias que precedem o estro, promovendo, em conjunto com o LH, o crescimento e maturação do folículo dominante, bem como a intensificação da síntese de estrógenos. Esta rápida elevação dos níveis estrogênicos, associada com a queda dos níveis da progesterona, promovem as manifestações do estro, bem como induz a liberação do “pico ovulatório” de LH no dia do cio.

2.2.3. Estrógeno: 17 β -estradiol é o estrógeno primário, com estrona e estriol representando outras formas ativas de hormônios estrogênicos (HAFEZ & HAFEZ, 2004). É produzido pelas células da granulosa e da teca interna dos folículos, através de precursores androgênicos, sob a ação sinérgica do FSH e LH.

A principal função do 17 β -estradiol é o desenvolvimento e manutenção da estrutura funcional dos órgãos sexuais femininos, estimulando a síntese proteica e mitose dos órgãos estrógeno dependentes. Promove o comportamento sexual, estimula o desenvolvimento das características sexuais secundárias e desenvolvimento da glândula mamária. Todos os sinais externos de cio, tais como edema de vulva, aceitação da monta, corrimento de muco cristalino e transparente e outros, assim como aqueles que acontecem nos órgãos internos: aumento da vascularização e irrigação sanguínea, aumento do tônus uterino e secreção de muco, são diretamente dependentes dos estrógenos. Exercem efeitos de retroalimentação tanto negativos quanto positivos no controle da liberação de LH e FSH através do hipotálamo. Também inibe o crescimento ósseo promovendo a ossificação das epífises (McDONALD, 1989; HAFEZ & HAFEZ, 2004).

2.2.4. Progesterona: é o progestágeno natural de maior prevalência, sendo secretada pelas células luteínicas do corpo lúteo, pela placenta e pelas glândulas adrenais. Sua secreção é estimulada primariamente pelo LH. A progesterona é de total importância para a manutenção da gestação, pois prepara o endométrio para a implantação embrião, através do aumento na secreção das glândulas endometriais, produzindo o “leite uterino” e pela inibição das contrações do miométrio. Estimula o desenvolvimento dos alvéolos da glândula mamária. Altos níveis de progesterona inibem o cio e o “pico ovulatório” de LH.

Os efeitos da progesterona geralmente acontecem após o órgão alvo ter sido alvo da ação dos estrógenos. Este “priming” estrogênico possibilita um sinergismo na ação destes dois hormônios. A progesterona exerce também uma ação imunossupressora, impedindo que a mãe rejeite o feto, pois este possui antígenos de origem paterna que são incompatíveis com os seus (MCDONALD, 1988; HAFEZ & HAFEZ, 2004).

2.2.5. Prostaglandina (PGF₂ α): é um agente luteolítico natural, produzido pelas células do endométrio uterino durante todo o ciclo estral, porém a concentração máxima é atingida no momento da luteólise de cada espécie. Ela controla o tempo de duração do CL, que por sua vez regula o comprimento do ciclo estral. Na vaca gestante, a luteólise pode ser

bloqueada naturalmente pela ação do interferon tau (IFN- τ), proteína de baixo peso molecular produzida pelo concepto durante o período próximo à implantação do embrião nos dias 15 a 25 após a ovulação e a fecundação, essa proteína inibe a produção uterina de PGF2 α , possibilitando assim a permanência do CL durante toda a gestação. (HAFEZ & HAFEZ, 2004; GONÇALVES, et al., 2008). Existem relatos que o concepto bovino também produz PGE₂, que exerce uma ação protetora na manutenção do CL (BAZER, et al., 1993).

2.2.6. Ocitocina: é produzida no núcleo supraóptico do hipotálamo e armazenada na neurohipófise até a sua liberação para a corrente circulatória. Também é produzida pelo CL. Possui como ação principal promover a contração da musculatura lisa do útero e dos ovidutos, auxiliando assim o transporte dos gametas masculino e feminino durante o cio. Exerce ação importante no reflexo de ejeção do leite (HAFEZ & HAFEZ, 2004). A ocitocina também está envolvida na liberação de PGF2 α pelo útero. O mecanismo envolve a formação de receptores à ocitocina nas células endometriais, induzida pelo estrógeno, promovendo a ativação desses receptores, resultando na síntese e liberação da PGF2 α (PINEDA, 1989).

2.3. Sincronização de Estro

Durante a vida reprodutiva das fêmeas, um pequeno número de folículos primordiais é estimulado a crescer, e uma vez iniciado este crescimento, os folículos entram em um curso pré-programado de maturação e desenvolvimento, processos necessários para o sucesso da ovulação e da fecundação, ou alternativamente, da atresia. (FAIR, 2003). Durante esse crescimento, a morfologia folicular sofre mudanças, uma vez que o ovócito cresce e as células circundantes se multiplicam e se diferenciam (SARAIVA et. al, 2010).

A sincronização do cio é uma biotécnica reprodutiva que permite a concentração da inseminação e da parição em épocas desejáveis.

Para controlar essas mudanças, várias e diferentes etapas de crescimento e hormônios agem de maneira sincrônica, a fim de regular todos os eventos que ocorrem no desenvolvimento folicular (SARAIVA et. al, 2010).

Por mais de 30 anos, estudos têm sido realizados para avaliar diferentes tratamentos com progesterona / progestágenos em vários protocolos de sincronização do estro (Bó et al., 2003).

A ação potencializadora do estrógeno junto a progesterona, aliado ao surgimento também da prostaglandina e, posteriormente, de seus análogos como potentes agentes luteolíticos, condicionou a formulação de métodos de sincronização de estros que combinam um curto período de exposição a progestagenos (< 14 dias) com drogas luteolíticas (BEAL, 1996).

Esses tratamentos procuram sincronizar o crescimento folicular, de maneira que todos os animais apresentem um folículo em crescimento e com capacidade de ovular no momento da administração da prostaglandina ou da remoção da fonte de progesterona (BO, 2000).

2.4. Hormônios usados na Sincronização

As principais substâncias empregadas na sincronização de estros são a prostaglandina e seus análogos (ácidos graxos com propriedades tipo hormonal), a progesterona e os progestágenos, estrógenos, GnRH e seus agonistas (MACMILLAN; THATCHER, 1991; PURSLEY et al., 1995).

Alem destas substancias, alguns programas incluem preparações de gonadotrofinas placentárias tipo, gonadotrofina coriônica equina (eCG) (MACIEL et al., 2001; BASTOS et al., 2004; BRAGANCA et al., 2004; SILVEIRA et al., 2005) uma glicoproteína com atividade rica de FSH, e a gonadotrofina coriônica humana (hCG), glicoproteína com atividade de LH (BARROS; NOGUEIRA, 2001).

O eCG tem sido utilizada para aumentar a fertilidade em fêmeas tratadas com gestágenos pela sua atividade tanto de hormônio folículo estimulante (FSH) como luteinizante (LH). Esta combinação oferece vantagens, pois ambos os efeitos são necessários no desenvolvimento folicular (SORENSEN, 1982). Quando utilizado em baixas doses (300 a 500 UI) para estimular o crescimento folicular na retirada do progestágeno em programas de indução de estro, tem mostrado resultados variáveis (MIALOT et al., 2003; BARUSELLI et al., 2004).

A sincronização com progestágenos baseia-se no principio de que essas substâncias exógenas podem manter uma concentração sanguínea subluteal de progestageno, durante o período necessário a permitir a regressão do corpo lúteo. Em ausência de um corpo lúteo, a retirada da fonte de progestágeno resultará em um estro sincronizado (MACMILLAN; PETERSON, 1993). Essas substâncias sintéticas apresentam uma vida media maior do que a progesterona e tornam-se ativos pela via oral, como no caso do acetato de Melengestrol (MGA) (WIRGTH; MALMO, 1992), por via subcutânea, como implantes, intramuscular como o

Norgestomet (CRESTAR, 17α acetoxi- 11β metil- 19 -preg- 4 -ene, 20 -Dione) (MACMILLAN; PETERSON, 1993) e ainda implantes vaginais como o CIDR.

A progesterona é produzida pelo corpo lúteo e se apresenta no sangue de forma livre e ligada a proteínas, com componentes de desaparecimento rápida (2 a 3 minutos), média (10 a 28 minutos), e lenta (54 minutos; IMORI, 1967; WATSON, 1986).

Para a obtenção de uma função lútea normal, seguindo a maturação e ovulação folicular logo após, a aplicação de gonadotrofinas e GnRH, é necessário um pré tratamento com progesterona, buscando um adequado desenvolvimento de receptores para o LH no folículo pré-ovulatório (HUNTER et al., 1986; INSKEEP et al., 1988).

Christian e Casida (1948) foram os primeiros a confirmar o sucesso da aplicação de progesterona na sincronização de estro na espécie bovina. Uma das vantagens dos tratamentos baseados no emprego de progesterona e/ou progestágenos, além de permitir a sincronização de estro em fêmeas ciclando, e a possibilidade de induzir a retomada da ciclicidade em vacas em anestro. O tratamento de fêmeas amamentando, no período do pós-parto com progestágenos exógenos, mantém o folículo dominante para que o mesmo alcance sua maturação final e ovule após a retirada do hormônio (YAVAS; WALTON, 2000).

Bó et al., (2003) descreveu que o uso dos dispositivos intravaginais liberadores de P4 associado ao BE como um tratamento hormonal bastante utilizado para a IATF, tanto em bovinos de leite como de corte e seu emprego otimiza os índices reprodutivos atenuando problemas de manejo como falha na detecção de cio.

Os ésteres de estradiol, tais como benzoato e cipionato, são comumente usados para indução da ovulação nos protocolos de fêmeas bovinas. A administração de estrogênio exógeno exerce uma função no controle fisiológico das fêmeas, induzindo o pico pré-ovulatório de LH e consequentemente ovulação (PURSLEY et al., 1997), além de poder exercer atividade luteolítica durante a fase luteal (SALFEN et al., 1999). Estes efeitos justificam a inclusão de estradiol nos protocolos de sincronização, favorecendo a ação da prostaglandina quando associada ao estradiol, o que aumenta a precisão da sincronização (SCHMITT et al., 1996), principalmente quando a prostaglandina é administrada na fase luteal precoce (RYAN et al., 1995). Além disso, a associação da P₄ ao E₂ no início do protocolo faz com que haja uma retroalimentação negativa no hipotálamo-hipófise, com isso levando uma atresia dos folículos ovarianos. Entretanto, com

uma média de 3 a 4 dias, o E2 é metabolizado, e com isso se dá início a uma nova onda de desenvolvimento folicular.

Sá Filho et al. (2006) avaliaram o efeito da administração no D0 de 2mg de benzoato de estradiol (BE) ou de 5mg de Valerato de estradiol (VE) mais 3mg de Norgestomet ou $\frac{1}{2}$ dose de Valerato de estradiol ($\frac{1}{2}$ VE) no início do tratamento com implante auricular de Norgestomet na sincronização da emergência da onda folicular em vacas e novilhas *Bos indicus*. Observou-se efeito significativo no intervalo e na dispersão do momento da emergência da nova onda de crescimento folicular entre os tratamentos. A média de emergência foi de 2,5; 4,2; 6,1 dias para BE, $\frac{1}{2}$ VE e VE respectivamente para novilhas. As vacas apresentaram média de emergência de 2,5; 3,1; 4,0 dias para BE, $\frac{1}{2}$ VE e VE respectivamente. O BE promoveu efeito semelhante em vacas e em novilhas na indução da emergência da nova onda de crescimento folicular. No entanto, novilhas apresentaram maior intervalo entre o tratamento e a emergência da nova onda quando tratadas com VE. Conclui-se que em novilhas *Bos indicus*, deve-se utilizar no início do protocolo de sincronização Benzoato de estradiol associado ao implante auricular contendo Norgestomet.

3. EXPERIMENTO

3.1. Materiais e Métodos

3.1.1. Local e período

O experimento teve por base 7 fazendas situadas no norte de Goiás, onde foram selecionadas 927 fêmeas zebuínas, mantidas em sistema de criação semi intensivo. O período de realização do experimento foi de Novembro de 2011 a Fevereiro de 2012. Os animais eram mantidos em pastagem onde predominavam os gêneros *Bachiária* e *Andropogon*. Também tinham acesso ao sal mineral e água a vontade.

3.1.2. Animais

Os animais eram zebuínos, com predominância de animais anelorados com peso médio de 390 kg. A seleção das fêmeas foi feita a partir da condição corporal e da avaliação ginecológica pela palpação retal. No início dos tratamentos esses animais apresentavam um escore corporal médio de 3,1 (escala 1-5), e pela palpação retal apresentavam presença de CL ou assimetria de ovário indicando CL incluso e trato reprodutivo sem alterações. Essas fêmeas foram divididas em 4 grupos como segue: nulíparas (animais que nunca pariram) (n = 178), primíparas (animais de primeiro parto e com bezerro ao pé) (n = 48), pluríparas (vacas com mais de um parto e com bezerro ao pé) (n = 566) e solteiras (pluríparas mas que não estavam com bezerro ao pé) (n = 135), somando 927 fêmeas.

3.1.3 Protocolo de Sincronização de cio

As fêmeas receberam um tratamento à base de progesterona, benzoato de estradiol, eCG e prostaglandina para indução e sincronização do estro e da ovulação. No D-0 todas as fêmeas recebiam um dispositivo intravaginal contendo 1,9 g de P4 (CIRD-B®, Pfizer, Brasil), associada a uma injeção intramuscular (IM) de 2mg de benzoato de estradiol (Ciclovar®, 1mg/ml). No D-7 esses animais receberam uma injeção IM de 2,5mL de PGF2 α Dinosprost trometamina (Lutalyse®, Pfizer, Brasil, 5mg/mL). No D-9 era retirado o dispositivo intravaginal e injetado IM 0,5ml de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer, Brasil, 2mg/ml) e dependendo da categoria os animais recebiam IM 300UI de eCG (Novormon® 5000 UI/ 25mL) (figura 7 e 8) .

As fêmeas com bezerro ao pé no D-9 tiveram sua cria retirada de perto, esses bezerros foram colocados em piquetes longe de suas mães, onde essas não poderiam nem ver, ouvir ou sentir o cheiro de suas crias (sistema Shang), sendo reunidos novamente com as vacas após a IATF (figura 6 e 7). No D-11 foi realizada a IATF, com sêmen congelado que estava com padrões acima dos recomendados pela CBRA, 1998.

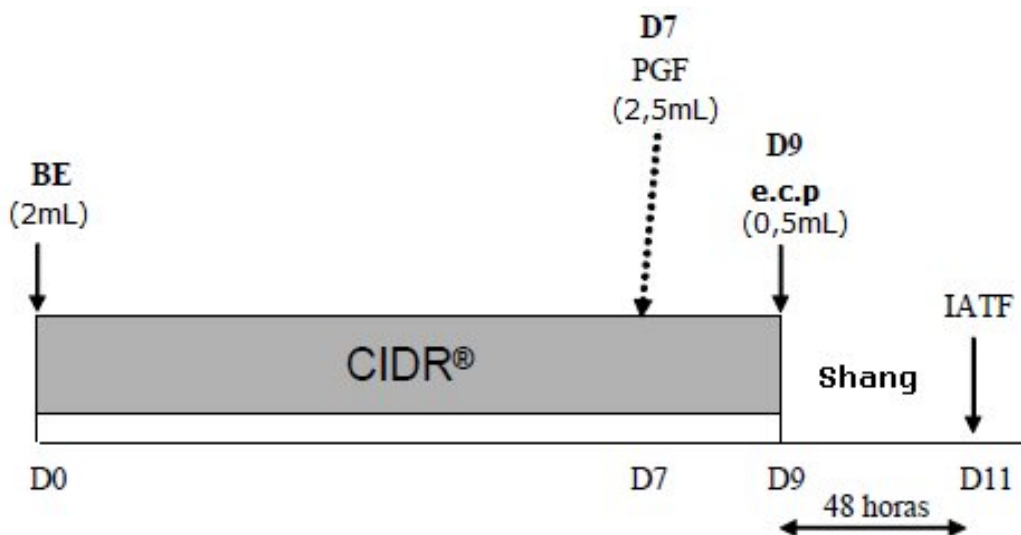


Figura 6: Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com bezerro ao pé Shang: Remoção de bezerros; e.c.p: Cipionato de estradiol; BE: Benzoato de estradiol; PGF: Prostaglandina F2 α ; CIDR®: Dispositivo intravaginal de progesterona (1,9 g de P4).

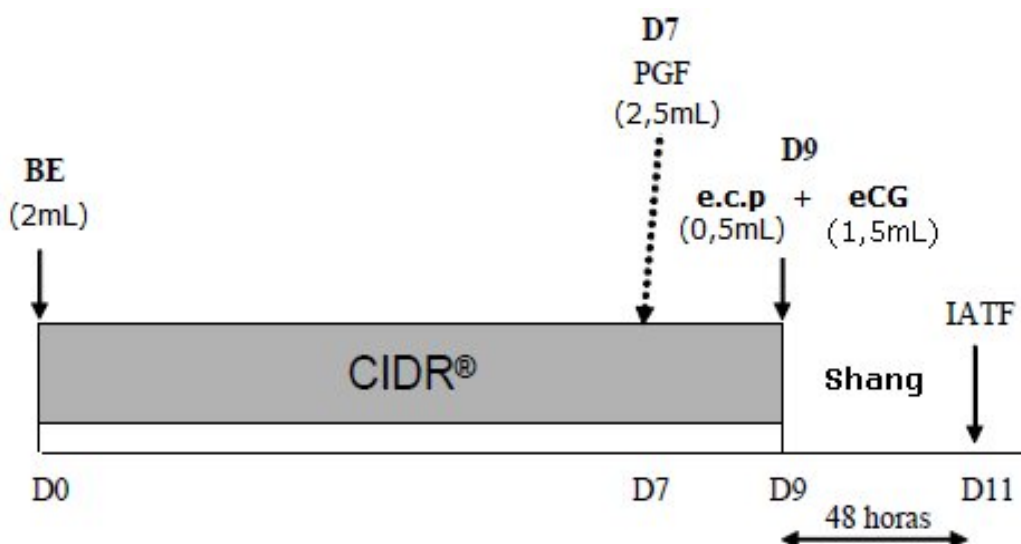


Figura 7: Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com bezerro ao pé. BE: Benzoato de estradiol; e.c.p: Cipionato de estradiol; eCG: Gonadotrofina coriônica equina; PGF: Prostaglandina F2 α ; CIDR®: Dispositivo intravaginal de progesterona (1,9 g de P4).

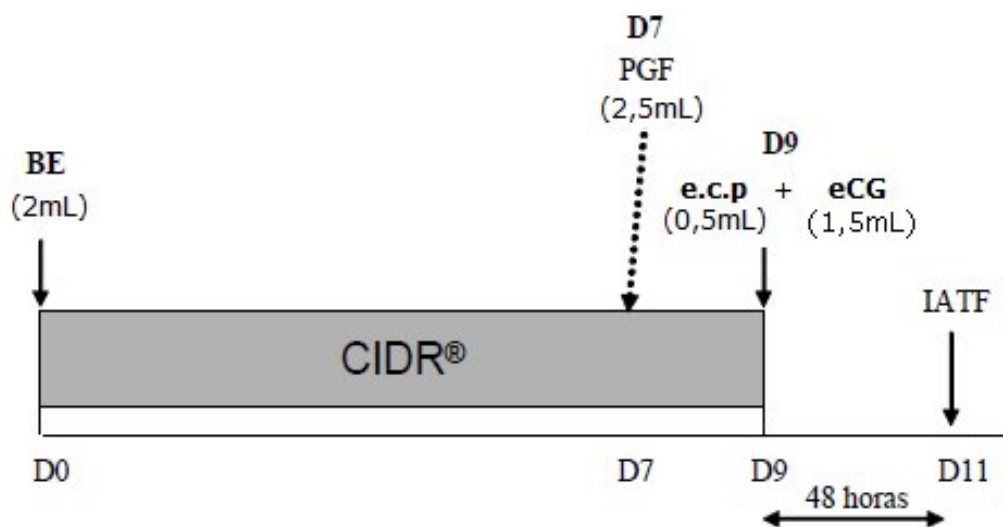


Figura 8: Protocolo utilizado para sincronizar as categorias de fêmeas com e sem bezerro ao pé. BE: Benzoato de estradiol; e.c.p: Cipionato de estradiol; eCG: Gonadotrofina coriônica equina; PGF: Prostaglandina F2 α ; CIDR®: Dispositivo intravaginal de progesterona (1,9 g de P4).

3.1.4 Tratamentos:

T1: fêmeas nulíparas e solteiras foi injetado 1,5ml (300UI) de eCG na retirada do implante (D9).

T2: fêmeas pluríparas e primíparas com bezerro ao pé desmame interrompido por 48h, (sistema Shang).

T3: fêmeas pluríparas com bezerro ao pé, foi injetado 1,5ml (300UI) de eCG na retirada do implante (D9).

T4: fêmeas pluríparas e primíparas com bezerro ao pé desmame interrompido por 48h, (sistema Shang) e foi injetado 1,5ml (300UI) de eCG na retirada do implante (D9).

No D-11 foi realizada a IATF em todos os animais, com sêmen que apresentava os padrões mínimos recomendados pela CBRA, 1998.

3.1.5 Sêmen

Foi usado sêmen de touros zebuínos (Brahman, Tabapuã e Nelore) e taurinos (Hereford e Simental), sendo que previamente uma dose de cada partida de sêmen de cada touro foi descongelada para exame imediato e uma foi submetida ao teste de termo resistência (TTR).

Somente foram utilizadas para IA as partidas aprovadas no teste de termorresistência, com padrões acima dos determinados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998, sendo motilidade mínima de 30% e 3 de vigor.

Para o descongelamento do sêmen, as palhetas eram retiradas do botijão contendo nitrogênio líquido e postas em um recipiente contendo água em torno de 5°C (água com gelo) durante 1 minuto para o seu descongelamento, posteriormente a palheta era seca com papel toalha, acoplada ao aplicador e esse era montado.

3.1.6 Inseminação Artificial

A IA foi realizada pela via transcervical, depositando o sêmen no corpo do útero. Foi utilizada apenas uma dose de sêmen para cada fêmea. A inseminação artificial foi realizada pelo mesmo técnico em todas as fazendas.

3.1.7 Diagnóstico de Gestação

As fêmeas foram submetidas a avaliação transretal para diagnóstico gestacional (palpação retal) entre 60 – 63 dias após a IATF.

3.1.8. Análise estatística

A análise dos resultados foi descritiva, na qual se usou observação dos fatos e porcentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas de 1 a 7 estão apresentados os valores de taxa de prenhez, condição corporal e tratamentos que os animais receberam em cada fazenda, dependendo da categoria animal. As tabelas 8 a 11 mostram os dados agrupados. A figura 9 mostra a taxa de prenhez e condição corporal (CC) das diferentes categorias.

Tabela 4: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 1.

Categoria	CC (média)	Tratamento	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	3,5	eCG	11(73,3)	4(26,7)	15(100)
Pluríparas	3,0	Shang	69(61,1)	44(38,9)	113(100)

Tabela 5: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 2.

Categoria	CC (média)	Tratamento	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	3,0	eCG	3(30)	7(70)	10(100)
Pluríparas	2,75	eCG	18(54,5)	15(45,6)	33(100)
Pluríparas	2,75	Shang	56(50,5)	55(49,5)	111(100)

Tabela 6: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 3.

Categoria	CC (média)	Tratamento	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	3,25	eCG	90(73,2)	33(26,8)	123(100)
Solteiras	3,5	eCG	83(80,6)	20(19,4)	103(100)
Primíparas	2,5	Shang	3(18,8)	13(81,2)	16(100)
Pluríparas	3,25	Shang	68(59,1)	47(40,9)	115(100)

Tabela 7: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 4.

Categoria	CC (média)	Tratamento	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Pluríparas	3,0	eCG	46(57,5)	34(42,5)	80(100)

Tabela 8: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 5.

Categoria	CC (média)	Tratamento	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Pluríparas	3,5	eCG	21(67,7)	10(32,3)	31(100)

Tabela 9: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 6.

Categoria	CC (média)	Tratam	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	3,25	eCG	19(63,3)	11(36,7)	30(100)
Solteiras	3,5	eCG	26(81,3)	6(18,7)	32(100)
Pluríparas	3,5	Shang	17(43,6)	22(56,4)	39(100)

Tabela 10: Categoria, condição corporal (CC), tratamento e taxa de prenhez da fazenda 7.

Categoria	CC (média)	Tratam	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Pluríparas	3,75	eCG/Shang	31(70,4)	13(29,6)	44 (100)
Primíparas	3,5	eCG/Shang	19(59,4)	13(40,6)	32(100)

Tabela 11: Categoria, condição corporal (CC), e taxa de prenhez das fazendas agrupadas.

Categoria	CC (média)	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	3,25	123(69,1)	55(30,9)	178(100)
Solteiras	3,5	109(80,7)	26(19,3)	135(100)
Primíparas	3,0	22(45,8)	26(54,2)	48(100)
Pluríparas	3,25	326(57,6)	240(42,4)	566(100)

Tabela 12: Condição corporal (CC), e taxa de prenhez geral para todas as fazendas e categorias.

Fazenda	Categoria	CC (média)	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Todas	Todas	3,3	580(62,3)	347(37,7)	927(100)

Tabela 13: Categoria, tratamento, condição corporal (CC), e taxa de prenhez das fazendas agrupadas.

Categoria	Tratam	CC (média)	Prenhas n(%)	Vazias n(%)	Total n(%)
Nulíparas	eCG	3,25	123(69,1)	55(30,9)	178(100)
Solteiras	eCG	3,5	109(80,7)	26(19,3)	135(100)
Primíparas	Shang	2,5	3(18,8)	13(81,2)	16(100)
Primíparas	eCG/Shang	3,5	19(59,4)	13(40,6)	32(100)
Pluríparas	Shang	3,1	210(55,6)	168(44,4)	378(100)
Pluríparas	eCG	3,25	85(59,0)	59(40,1)	144(100)
Pluríparas	eCG/Shang	3,75	31(70,4)	13(29,6)	44 (100)

Tabela 14: Categoria e taxa de prenhez entre as fazendas.

	Faz 1	Faz 2	Faz 3	Faz 4	Faz 5	Faz 6	Faz 7
Categorias	Prenhez (%)	Prenhez (%)	Prenhez (%)	Prenhez (%)	Prenhez (%)	Prenhez (%)	Prenhez (%)
Nulíparas	73,3	30,0	73,2	-	-	63,3	
Solteiras	-	-	80,6	-	-	81,3	
Primíparas	-	-	18,8	-	-	-	59,4
Pluriparas	61,1	51,4	59,1	57,5	67,7	43,6	70,4

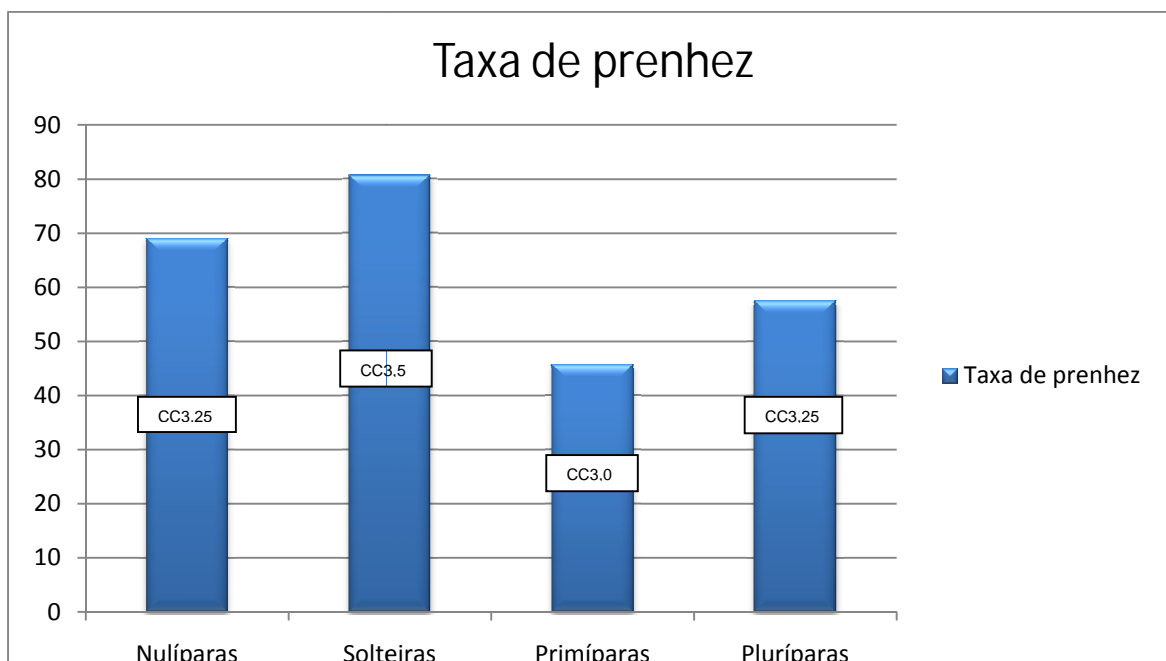


Figura 9 - Taxa de prenhez e condição corporal das diferentes categorias.

Houve uma grande variação entre fazendas nos resultados das taxas de prenhez. Isso demonstra a influência principalmente do manejo, nutrição e condição sanitária. Logicamente há um impacto muito importante do protocolo utilizado.

A maior variação nos índices de prenhez foi verificada quando comparada principalmente a categoria nulípara, onde as taxas foram de 30% a 73,3%. Uma das causas prováveis é a CC e o manejo empregado. Também na literatura existem citações que as nulíparas respondem de maneira diversa aos protocolos de sincronização, isso possivelmente devido à sensibilidade do eixo hipotálamo-hipófise-gonada aos hormônios exógenos e a diferença fisiológica entre as linhagens. (SÁ FILHO, 2008; MENEGHETTI; VASCONCELOS 2008).

Já as fêmeas solteiras (sem bezerro ao pé), apresentaram as maiores taxa de prenhez, em media de 80%. Esses animais por não estarem amamentando e estarem com um CC melhor são mais suscetíveis a responderem ao protocolo de sincronização, esses animais já haviam retomado a sua função ovariana cíclica.

O longo período de anestro pós-parto é um dos principais responsáveis pelo aumento do período de serviço e pela baixa eficiência reprodutiva em rebanhos bovinos (FERREIRA, 1992). A frequência, a intensidade e a duração da amamentação têm sido consideradas como os determinantes primários da duração do anestro no pós-parto (WILLIAMS, 1990). Esses fatos são

considerados quando comparamos o índice de taxa de prenhez de vacas solteiras (80,7%) com as pluríparas (57,6) e também as primíparas (45,8%) evidenciando o quanto é desgastante para as vacas a lactação e seus efeitos nos índices reprodutivos.

A CC é de grande utilidade na avaliação do estado nutricional dos bovinos. Estas medidas refletem o grau de armazenamento de energia do animal e estão relacionadas ao tempo de retorno da ciclicidade após o parto e, aos resultados de prenhez de programas de inseminação artificial e sincronização de cios com inseminação em tempo fixo.

Foi observado no presente estudo a influência da CC nas taxas de prenhez, conforme apresentado na tabela 13 e figura 9. Em animais em crescimento e amamentando, como no caso das primíparas, tem um efeito bastante grande, como apresentado na tabela 6 e na tabela 11. É possível verificar uma variação expressiva nas taxas de prenhez nesta categoria, mesmo que o n seja reduzido. Entretanto quando se utilizou o eCG associado ao Shang, há uma melhora expressiva nos índices de prenhez.

Estudos mostram o efeito da CC no momento da IATF sobre a taxa de concepção a protocolos hormonais. Cutaia e Bó (2004) verificaram correlação de 90% entre eles, e animais com melhor CC respondem melhor aos protocolos de IATF, resultando em maiores taxas de concepção (LAMB et al., 2001; MENEGHETTI et al., 2005).

O uso de gonadotrofinas foliculo estimulantes (FSH ou eCG) tem se mostrado compensatória em rebanhos com baixo grau de ciclicidade, em animais recém paridos (período pós-parto inferior a 3 meses) e em animais com condição corporal comprometida, Marques et al. (2005) avaliou o efeito da administração do eCG no momento da retirada do dispositivo intravaginal P4 (CIDR, D8), e verificou o aumento da taxa de prenhez em novilhas nelore.

No presente trabalho, é possível observar o efeito positivo do uso do eCG (tabela 13) nas taxas de prenhez, independente da categoria animal, concordando com trabalhos dos diversos autores citados. Podemos ainda resaltar nesse trabalho, o efeito positivo do uso do eCG associado ao Shang (tabela 13) nas taxas de prenhez das primíparas e pluríparas. Sendo também de efeito satisfatório o emprego do Shang (tabela 13) em protocolos de IATF.

Yelich et al. (1995) e Firmino et al. (1999) verificaram que tratamentos utilizando progesterona ou progestágenos associados a remoção temporária de bezerros, é eficiente em induzir o estro nas vacas Nelore em anestro pós parto. Ainda Meneghetti et al.(2001), verificaram que a remoção dos bezerros por 48 horas, aumentou o tamanho do folículo

dominante em vacas Nelore em anestro, e que estas apresentaram maior taxa de ovulação (85,4%) à primeira aplicação de GnRH, quando comparadas as que não sofreram remoção de bezerros (taxa de ovulação de 51,0%).

Estes estudos mostram que a remoção de bezerros é uma importante ferramenta de manejo visando aumentar a taxa de ovulação nas vacas em anestro, e que a remoção temporária dos bezerros, pode ter aumentado a pulsatilidade de LH, proporcionando uma melhor sincronia na ovulação destes animais.

Quando os dados são agrupados (tabela 12), é possível verificar que a taxa média de prenhez ficou em 62,3%. Este resultado é considerado muito bom para IATF com utilização de uma dose de sêmen.

5. CONCLUSÃO

Inúmeras são as vantagens do emprego da inseminação artificial em fêmeas bovinas. A Inseminação em tempo fixo apresenta-se como uma alternativa em rebanhos comerciais com grande número de animais.

O tratamento com eCG no momento da retirada do implante de progestágeno é uma ferramenta importante para melhorar o crescimento folicular, a ovulação, o tamanho e a função do CL formado e a taxa de concepção, em protocolos baseados no uso de progestágenos na IATF de novilhas *Bos indicus*.

A utilização do desmame interrompido (Shang) apresenta um efeito positivo nas taxas de prenhez, desde que seja respeitado o manejo e a condição corporal dos animais submetidos ao método.

A associação do sistema Shang e do eCG, potencializa os resultados, levando a um aumento nas taxas de prenhez.

O descongelamento de sêmen a 5°C proporcionou taxas de prenhez semelhantes às obtidas com descongelamento a 37°C, conforme relatos na literatura, podendo ser uma alternativa para incrementar programas de inseminação artificial.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Exportações de carne bovina do Brasil**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/download/exp%20jan%20-%20dez%2010.pdf>> acesso em: 15/07/2012.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Perfil da Agropecuária Brasileira - 2011**. Disponível em: <http://www.abiec.org.br/3_rebanho.asp#> acesso em: 15/07/2012.

ADAMS, G. P. Comparative patterns of follicle development and selection in ruminants. **J. Reprod. Fertil. Suppl.** 54:17-32. 1999.

ALBUQUERQUE, F. T.; FILHO, J. B. B.; VIANA, J. H. M. **Manipulação do ciclo estral em bovinos de corte: bases anatômicas fisiológicas e histológicas da reprodução da fêmea**. Lavras (MG): UFL – Departamento de Medicina Veterinária, 2004.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2010. 360 p.

ASBIA- Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Relatório estatístico de produção, importação e comercialização de sêmen**, 2011 Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2011.pdf>> acesso em: 17/05/2012.

BARCELLOS, J.O.J; SUÑE, Y.B.P; SEMMELMANN C. E. N. A. et al. Bovinocultura de Corte frente a Agricultura no Sul do Brasil. In: XI Ciclo de atualização em Medicina Veterinária, 11., Lages, 2004. **Anais...** Lages : Centro Agroveterinário de Lages, 2004.

BARCELLOS, J.O.J; MARQUES. P.R.; SUÑE, Y.B.P; BRANDAO F.S. Cadena productiva de La carne bovina. In: Seminário Internacional calidad y tecnología de carnes – Desafíos para la industria nacional, 1., 2009, Temuco. **Anais...** Temuco: Universidad de La Frontera, 2009. P 65-73.

BARICHELO, F.; ALENCAR, M.M.; TORRES JÚNIOR, R. A. A.; SILVA, L. O. C.. Efeitos ambientais e genéticos sobre peso, perímetro scrotal e escores de avaliação visual a desmama em bovinos da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 40, n.2, p. 286-293, 2011.

BARNES, M.A. et al. Follicle stimulating hormone, luteinizing hormone and estradiol-17 β response in GnRH treated prepubertal Holstein heifers. **Biology of Reproduction**, v.22, p.450-465, 1980.

BARROS, C.M; NOGUEIRA, M.F.G. Embryo transfer in Bos Indicus cattle. **Theriogenology**, v.56, p.1483-1496, 2001.

BASTOS, G.M, et al. Hormonal induction of ovulation and artificial insemination in suckled beef cows under nutritional stress. **Theriogenology**, v.62, p.847-853, 2004.

BARUSELLI, P.S. et al. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for time artificial insemination. **Theriogenology**, v.59, p.214, 2003.

BARUSELLI, P.S. et al. Inseminacao artificial em tempo fixo em bovinos de corte, In: 1ºSIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCAO ANIMAL APLICADA, Londrina, PR. **Anais....**246p. p.155, 2004.

BEAL, W.E.Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. **Theriogenology**, v.45,p.1399-1411,1996.

BINELLI, M.; THATCHER, W. W.; MATTOS, R.; BARUSELLI, P. S. Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. **Theriogenology**, Philadelphia, 2001. v.56, p. 1451-1463.

BO, G. A.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A. Follicular waves dynamic after estradiol 17g treatment of heifers with or without a progesterone implant. **Theriogenology**, Philadelphia, 1994. v. 41, p.1555-1569.

BO, G.A. et al. Local versus systemic effects of exogenous estradiol-17 β on ovarian follicular dynamics in heifers with progestagens implants. **Animal Reproduction Science**, v.59, p.141-157, 2000.

BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTINEZ, M.F. Pattern and manipulation of follicular development in Bos Indicus cattle. **Animal Reproduction Science**. V.78, p.307-326, 2003.

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; REIS, L. et al. El uso de tratamientos hormonales para mejorar el desempeño reproductivo en ganado de carne en anestro en climas tropicales. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN Bovina, 1., 2004, Barquisimeto. *Anais...* Barquisimeto, 2004. p.125-137.

BRAGANCA, J. F. M. et al. Sincronizacao de estro e ovulacao em novilhas de 12 a 14 meses de idade e inseminadas artificialmente com observacao de estro e horario pre-fixado. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 28, p. 73-77, 2004.

CHAPPELL, P.E.; LEVINE, J.E. Stimulation of gonadotropin-releasing hormone surges by estrogen. I. Role of hypothalamic progesterone receptors. **Endocrinology**, v.141, n.4, p.1477 - 1485, 2000. Disponível em: <<http://endo.endojournals.org/cgi/content/abstract/141/4/1477>> acesso em: 25/09/2012.

CHRISTIAN. R.E; CASIDA.L.E. The effect of progesterone in altering the oestral cycle of the cow. **Journal of Animal Science**, v.7, p.540, 1948.

CONNOR, H.C.; HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; MALVEN, P.V.; PARFET, J.R.; MOSS, G.E. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotropins, gonadotropins-releasing hormone (GnRH) and hypothalamic opioids in beef cows. **Domest. Anim. Endocrinol.** V7, p.403-411, 1990.

CUTAIA, L.; BÓ, G.A. Factores que afectan los resultados en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría utilizando dispositivos con progesterona. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN BOVINA, 1., 2004, Barquisimeto. *Anais...* Barquisimeto, 2004. p.109-123.

DISKIN, M. G.; AUSTIN, E. J.; ROCHE, J. F. Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. **Domestic Animal Endocrinology**, Auburn, 2002. v.23, p.211-228.

ESTES, K.S. et al. Localization of gonadotropin releasing hormone (GnRH) within the bovine hypothalamus. **Biology of Reproduction**, v.17, n.5, p.706-711, 1977. Disponível em: <<http://www.biolreprod.org/content/17/5/706.abstract>>. Acesso em: 25/09/2012.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID#ancor>>. Acessado em: 25 Jun 2012.

FERREIRA, A. M. Efeito da amamentação na reprodução de vacas: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**; 1992. 27, p. 27-39.

FIRMINO NETO, J.E.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F.; ALVES, J.D.R.; CHIAMENTI, A. Associação entre progestágenos e desmame temporário nos pós parto de vacas Nelore com cria ao pé. *Ver. Bras.Reprod.Anim.* v.23, n.3, p.340-341, 1999.

FOSTER. D.L.; NAGATANI, S. Physiological perspectives on leptin as a regulator of reproduction: role in timing puberty. **Biology of Reproduction**, V. 55, p. 1187-1194, 1999.

FORTUNE, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v.50, p.225-232, 1994.

FORTUNE JE, RIVERA GM, YANG MY. Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.109-126, 2004.

GEARY, T.W. et al. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and Co-Synch protocols. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1-4, 2001.

GINTER OJ, KNOPF L, KASTELIC JP. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two or three follicular waves. **Journal Reproduction and Fertility**, v.87, p.223-230, 1989.

GINTER OJ, BEG MA, DONADEU FX, BERGFELT DR. Mechanism of follicle deviation in monovular farm species. **Animal reproduction Science**, v.78, p.239-257, 2003.

GORDO, J. M. L., **Análise da situação da inseminação artificial bovina no Estado de Goiás** [manuscrito]: João Mauricio Lucas Gordo – 2011. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011. Disponível em: <[http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivos/40/TDE-2012-03-08T205515Z-1819/Publico/Tese João Mauricio Lucas Gordo.pdf](http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivos/40/TDE-2012-03-08T205515Z-1819/Publico/Tese%20Jo%C3%A3o%20Mauricio%20Lucas%20Gordo.pdf)> acesso em: 20/07/2012.

HAFEZ, E.S.E., HAFEZ, B., **Reprodução Animal**. 7ª. ed. São Paulo:SP, Editora Manole, 2004.

HUNTER, M.G. et al. Progesterone pretreatment has a direct effect on GnRH iduced preovulatory follicles to determine their ability to develop into normal copora lutea in anestrous ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.76, p.349-363, 1986.

IEPEC. Dinâmica folicular e o ciclo estral de vacas (Parte II), 2009. Disponível em: <<http://www.iepec.com/noticia/reproducao-parte-ii--dinamica-folicular-e-o-ciclo-estral-de-vacas>> acesso em: 20/04/2012.

IMORI, T. Biological half live of progesterone in the peripheral blood of the cows. **Japan Journal Veterinary Science**, n.29, p.201, 1967.

INSKEEP, E.K. Potential uses of prostaglandina in control reproductive cycles of domestics animals. **Journal of Animal Science**, v.36, n.6, p.1149-1157, 1973.

JAINUDEEN, M. R. & HAFEZ, E.S.E. Cattle and buffalo. In: **Reproduction in farm animals**. 6th. Ed. Lea & Febiger , Philadelphia, 1993.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Ciclos reprodutivos: Bovinos e Bubalinos. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004, Cap.11, p.159-171.

LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S.; KESLER, D.J. et al. Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus GnRH and prostaglandin F₂ for ovulation control in postpartum suckled beef cows. **J. Anim. Sci.**, v.79, p.2253-2259, 2001.

LABHSETWAR, A.P.; COLLINS, W.E.; TYLER, W.J.; CASIDA, L.E. Some pituitary-ovarian relationships in the periparturient cow. **J. Reprod. Fertil.** V8, p.85, 1964.

LUCY MC, SAVIO JD, BADINGA L, DE LA SOTA RL, THATCHER WW. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3615-3626, 1992.

MACIEL, M.N. et al. Programa hormonal associado ao desmame temporario, na inducao de ovulacao em vacas de corte durante o pos-parto. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.473-478, 2001.

MACMILLAN, K.L.; THATCHER, W.W. **Effects of an agonist of gonadotropin-releasing hormone on ovarian follicles in cattle.** **Biology of Reproduction**, v.45, p.883-889, 1991.

MACMILLAN, K.L.; PETERSON, A.J. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of postpartum anoestrus. **Animal Reproduction Science**, v.33, p.1-25, 1993.

MAQUES, M.O.; SÁ FILHO, M.F.; GIMENES, L.U.; FIGUEIREDO, T.B.; SÓRIA, G.F.; BARUSELLI, P.S. Efeito do tratamento com PGF₂ α na inserção ou do eCG na remoção do dispositivo de progesterone na taxa de concepção á inseminação artificial e tempo fixo em novilhas Nelore. **Anais...** Reunião da Sociedade Brasileira de Reprodução Animal, **SBTE**, p.218, 2005.

MENEGHETTI, M.; VILELA, E.R.; VASCONCELOS, J.L.M.; CERRI, R.L.A.; FERREIRA, Jr.N. Efeito da remoção dos bezerros nos folículos dominante e na taxa de ovulação ao primeiro GnRH em protocolos de sincronização em vacas Nelore em anestro. **Ver. Bras. Reprod.Anim.**v.25, n.3, p.286-288, 2001.

MENEGHETTI, M.; LOSI, T.C.; MARTINS Jr., A.P. et al. Uso de protocolo de IATF associado a diagnóstico precoce de gestação e ressincronização como estratégia para maximizar o número de vacas gestantes por IA em estação de monta reduzida. **Hora Vet.**, v.147, p.25-27, 2005.

MENEGHETTI, M.; VASCONCELOS, J.L.M., Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.4, p.786-793, 2008.

MIALOT, J.P. et al. Estrus synchronization in beef cows: comparison between GnRH + PGF2 α + GnRH and PRID + PGF2 α + eCG. **Theriogenology**, v.60, p.319-330, 2003.

McDONALD, L. E. **Veterinary endocrinology and reproduction**. 4th. Ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1989.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONSALVES, P. B. D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Varela, 2002. cap.3, p.25-55.

NAKADA, K. et al. Changes in response to GnRH on luteinizing hormone and follicle stimulating hormone secretion in prepubertal heifers. **Journal of Reproduction and Development**, v.48, p.545-551, 2002.

ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in post-partum cattle. **Journal of Animal Science**. v. 68, p. 817-830, 1990.

PEÑA, D.M. et al. Efecto de la aplicación de eCG y destete temporario sobre los porcentajes de preñez em vacas posparto tratadas com DIB y benzoato de estradiol In: VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 2005, Cordoba, CO. **Anais...** Córdoba: IRAC, 2005. V.6. 515p. p.408.

PINEDA, M. H. Female Reproductive System In: McDONALD, L. E. **Veterinary endocrinology and reproduction**. 4th. Ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1989.

PORRAS, A.I; GALINA, C.S. **Utilizacion de los progestagenos para la manipulacion del ciclo estral bovino**. Veterinária México, n.23, p.31-36, 1992.

PURSLEY, J. R.; KOSOROK, M. R.; WILTBANK, M. C.; Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. **Journal of Dairy Science**., Savoy, Illinois., v. 80, p. 301-306, 1997

PURSLEY et al. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. **Theriogenology**, v.44, p.915-923, 1995.

QUESADA, Y., ESTRADA, S., CUBERO, M., GARCÍA, F., GALINA, C. S., MOLINA, R., ORIHUELA, A. A note on the effects of calf stimuli on the response of Zebu cows to Synchoro-mate-B. Applied Animal. **Behaviour Science**, v.71 p. 183-189, 2001.

RYAN, D. P.; SNIJDERS, S.; AARTS, A.; O'FARREL, K. J.; Effect of estradiol subsequent to induced luteolysis on development of the ovulatory follicle and interval to estrus and ovulation. **Theriogenology**, New York, USA, v. 43, p.310 , 1995.

RUTTER, L.M.; RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, n.2, p.265-274, 1984. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/58/2/265>>. Acesso em: 25 set. 2012.

SÁ FILHO, M. F. ; REIS, E.L. ; AYRES, H.; GIMENES, L.U.; PERES, A.A.P.; CARVALHO, C.A.B. ; CARVALHO, J.B.; ARAUJO, C.A.S.C.; BARUSELLI, P.S. Effect of oestradiol valerate or benzoate on induction of a new follicular wave emergence in Bos indicus cows and heifers treated with norgestomet auricular implant. **Reproduction Fertility and Development**, v. 18, p. 289, 2006.

SÁ FILHO. M. F.; GUIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. IATF em novilhas. Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada. 3, 2008, Londrina. **Anais..** Londrina, p. 54-67, 2008. Disponível em: <<http://www.geraembryo.com.br/artigos/3o-simposio-internacional-de-reproducao-animal-aplicada-arquivo-completo>> acesso em: 17/05/2012.

SALFEN, B. E.; CRESSWELL, J. R.; XU, Z. Z.; BAO, B.; GAVERICK, H. A.; Effects of the presence of a dominant follicle and exogenous oestradiol on the duration of the luteal phase of the bovinoestrous cycle. **Journal of Reproduction and Fertility.**, Cambridge, England, v. 115, p. 15-21, 1999.

SARAIVA, M.H.T. MATOS, L.R. FAUSTINO, J.J.H. CELESTINO, J.R.V. SILVA², J.R. FIGUEIREDO.; Hormônios hipofisários e seu papel na foliculogênese. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.34, n.4, p.206-221, 2010.

SHORT, R.E. et al. Factors affecting estrogen-induced LH release in the cow. **Biology of Reproduction**, v.21, n.3, p.683-689, 1979. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=497325>. Acesso em: 25/09/2012.

SILVEIRA, R.L. **Regulação de receptores esteróides, dinâmica folicular e incremento na eficácia reprodutiva pós-parto das vacas de corte.** 2005.85f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

SORENSEN, A.M. **Reproducción Animal: principios y prácticas.** McGraw-Hill. Mexico, 1982. 302 p.

SCHMITT, E. J. P.; DIAZ, T.; DROST, M.; THATCHER, W. W.; Use of a gonadotropin-releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle. **Journal of Animal Science.**, Savoy, Illinois, v. 74, p. 1084-1091, 1996.

SMITH, V.G; JENNES, L. **Neural signals that regulate GnRH neurons directly during the oestrus cycle.** *Reproduction*, v.122, p.1-10, 2001.

STAGG, K. et al. Effect of calf isolation on follicular wave dynamics, gonadotropin and metabolic hormone changes, and interval to first ovulation in beef cows fed either of two energy levels postpartum. **Biology of Reproduction**, v.59, p.777–783, 1998.

USDA-FAS. United States Department of Agriculture – Foreign Agricultural Service. 2011 Trade Forecast Update: Pork Higher, Beef and Broiler Meat Stable. **Livestock and Poultry: World Market and Trade**. Apr. 2011.

TECNOPEC, 2011. Manual técnico sobre Sincronização e inseminação Artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos, 2011. Disponível em: <http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Manual_IATF_Bovinos.pdf> acesso em: 20/06/2012.

VASCONCELOS, J.L.M., PEREZ. G.C., SANTOS, R.M., SA FILHO, O.G. Effects of progesterone intravaginal device and calf removal on conception in suckled Nelore cows. In: **15Th International Congress on Animal Reproduction**, v.15, p.120, 2004. (abstract).

WATSON, E.D. **A note on the effect of post-parturient fatty liver on clearance rate of exogenous progesterone from blood**. *Animal Production*, n.42, p.425, 1986.

WEBB R, GOSDEN RG, TELFER EE, MOOR RM. Factors affecting folliculogenesis in ruminants. **Animal Science**, v.68, p.257-284, 1999.

WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.831-852, 1990.

WILLIAMS, G.L. Mammary somatosensory pathways are not required for suckling mediated inhibition of luteinizing secretion and delay of ovulation in cows. **Biol. Reprod.** V49, p.1328-1337, 1993.

WILTBANK, M.C. et al. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v.57, p.21-52, 2002.

WRIGHT, P.J; MALMO, J. **Pharmacological manipulation of fertility**. *Applied Food Animal Practitioner*, v.8, p.57-89, 1992.

YAVAS, Y; WALTON, J.S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v.54, p.1-23, 2000.

YELICH, J.V.; HOLLAND, M.D.; SCHUTZ, D.N.; ODDE, K.G. Synchronization of estrus in suckled postpartum beef cows with melengestrol acetate, 48 hour calf removal and PGF2 α . **Theriogenology**. v.43, p.401-410, 1995.